

DRILLING TOOL HAVING SUPERIOR BREAKING STRENGTH IN BRAZED PART OF CUTTING EDGE

Patent Number: JP20000000686
Publication date: 2000-01-07
Inventor(s): MORI KATSUHIKO; OHASHI CHUICHI; TANASE TERUYOSHI
Applicant(s): JAPAN NATIONAL OIL CORP
Requested Patent: JP20000000686
Application Number: JP19980169390 19980617
Priority Number(s):
IPC Classification: B23K35/30; B23K1/00; B23K1/19; C04B37/02; C22C29/08; E21B10/52
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drilling tool having a superior breaking strength in the brazed part of a cutting edge.

SOLUTION: In the drilling tool having a structure, in which plural tungsten carbide group sintered hard alloy posts are fixed in a prescribed array to the tip end face of an alloy steel bit body, and in which a sintered diamond cutting edge is directly brazed to each of the forward side faces of the posts; a brazing filler metal for the posts of the cutting edge is composed of an Au alloy filler metal that contains, in weight %, 20-40% Cu and 0.5-10% Ti, with the balance consisting of Au and inevitable impurities.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-686

(P2000-686A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)	
B 2 3 K 35/30	3 1 0	B 2 3 K 35/30	3 1 0 A	2 D 0 2 9
1/00	3 3 0	1/00	3 3 0 B	4 G 0 2 6
1/19		1/19	B	
C 0 4 B 37/02		C 0 4 B 37/02	B	
C 2 2 C 29/08		C 2 2 C 29/08		
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平10-169390

(22) 出願日 平成10年6月17日(1998.6.17)

(71) 出願人 591062685

石油公団

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号

(72) 発明者 森 克彦

埼玉県与野市上落合1034 与野寮

(72) 発明者 大橋 忠一

埼玉県大宮市上小町 新藤マンション402

(72) 発明者 棚瀬 照義

茨城県北相馬郡守谷町守谷甲2847-9

メゾンM&Y

(74) 代理人 100076679

弁理士 富田 和夫 (外1名)

Fターム(参考) 2D029 FA00 FB03 FC01 FD03

4G026 AA05 AB05 AE04 AF03 AG01

(54) 【発明の名称】 切刃片のろう付け部がすぐれた破断強度を有する掘削工具

(57) 【要約】

【課題】 切刃片のろう付け部がすぐれた破断強度を有する掘削工具を提供する。

【解決手段】 合金鋼製ビット本体の先端面に複数の炭化タングステン基超硬合金製ポストが所定の配列で固着され、前記ポストの先方側面のそれぞれに焼結ダイヤモンド製切刃片が直接ろう付けされた構造の掘削工具において、上記切刃片の上記ポストへのろう付け用ろう材を、重量%で、Cu:20~40%、Ti:0.5~10%、を含有し、残りがAuと不可避不純物からなる組成を有するAu合金ろう材で構成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 合金鋼製ビット本体の先端面に複数の炭化タングステン基超硬合金製ポストが所定の配列で固着され、前記ポストの先方側面のそれぞれに焼結ダイヤモンド製切削片が直接ろう付けされた構造の掘削工具において、

上記切削片の上記ポストへのろう付け用ろう材を、重量%

Cu: 20~40%、 Ti: 0.5~10%、

を含有し、残りがAuと不可避不純物からなる組成を有するAu合金ろう材で構成したことを特徴とする切削片のろう付け部がすぐれた破断強度を有する掘削工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、焼結ダイヤモンド製切削片（以下、ダイヤモンド切削片と云う）の炭化タングステン基超硬合金製ポスト（以下、超硬ポストと云う）に対するろう付け部がすぐれた破断強度を有し、したがって高速掘削などの苛酷な条件下での掘削に際しても前記ダイヤモンド切削片のろう付け部に破断の発生なく、長期に亘ってすぐれた掘削性能を発揮する掘削工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一般に、例えば石油などの掘削に、図1(a)および(b)にそれぞれ概略斜視図および概略正面図で示される通り、合金鋼製ビット本体の先端面に、複数の超硬ポストが所定の配列でろう付けや焼きばめなどの手段で固着され、前記超硬ポストの先方側面のそれぞれにダイヤモンド切削片が、例えば特開平9-110541号公報および特開平9-110542号公報に記載される通り、重量%で（以下、%は重量%を示す）、Ag-10~30% Cu-2~8% Ti-0.5~4% Zrの組成を有するAg合金ろう材や、Cu-0.5~10% Tiの組成を有するCu合金ろう材を用いて直接ろう付けされた構造の掘削工具が用いられていることは良く知られるところである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、近年の石油はじめ、各種の掘削装置の高性能化および高出力化はめざましく、かつ掘削作業の省エネ化および省力化に対する要求も強く、これに伴ない、掘削作業は、高速化の傾向にあるが、上記の従来掘削工具はじめ、多くの掘削工具の場合、特にこれを構成するダイヤモンド切削片の超硬ポストに対するろう付け部の破断強度が不十分であるために、前記ダイヤモンド切削片に断続的高負荷が速いピッチでかかる高速掘削では前記ダイヤモンド切削片のろう付け部が破断し易く、この部分で剥離が発生し、比較的短時間で使用寿命に至るものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者等は、

上述のような観点から、上記の従来掘削工具に着目し、ダイヤモンド切削片の超硬ポストに対するろう付け部の破断強度の向上をはかるべく研究を行なった結果、ダイヤモンド切削片を、Cu: 20~40%、 Ti: 0.5~10%、を含有し、残りがAuと不可避不純物からなる組成を有するAu合金ろう材を用いて、超硬ポストに直接ろう付けすると、前記ダイヤモンド切削片と前記超硬ポストのろう付け部は著しく高い破断強度をもつようになり、したがってこの結果の掘削工具は、これを高速掘削に用いても前記ダイヤモンド切削片と前記超硬ポストのろう付け部が破断することはなく、すぐれた掘削性能を長期に亘って発揮するという研究結果を得たのである。

【0005】この発明は、上記の研究結果にもとづいてなされたものであって、合金鋼製ビット本体の先端面に複数の超硬ポストが所定の配列で固着され、前記超硬ポストの先方側面のそれぞれにダイヤモンド切削片が直接ろう付けされた構造の掘削工具において、上記ダイヤモンド切削片の上記超硬ポストへのろう付け用ろう材を、Cu: 20~40%、 Ti: 0.5~10%、を含有し、残りがAuと不可避不純物からなる組成を有するAu合金ろう材で構成してなる、ダイヤモンド切削片のろう付け部がすぐれた破断強度を有する掘削工具に特徴を有するものである。

【0006】つぎに、この発明の掘削工具において、これを構成するAu合金ろう材の成分組成を上記の通りに限定した理由を説明する。

(a) Cu

Cu成分には、ろう付け部の破断強度を著しく向上させるほか、ろう材の融点を下げ、もって流動性を増して、ろう付け性を向上させる作用があるが、その含有量が20%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が40%を越えると、ろう付け部の破断強度に低下傾向が現れるようになることから、その含有量を20~40%、望ましくは25~35%と定めた。

【0007】(b) Ti

Ti成分には、特にダイヤモンド切削片に対するぬれ性を一段と向上させ、もってダイヤモンド切削片と超硬ポストの接合強度を向上させる作用があるが、その含有量が0.5%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が10%を越えると、特にダイヤモンド切削片側に炭化チタン層およびTi合金層を形成し、この部分での接合強度が低下するようになることから、その含有量を0.5~10%、望ましくは1~5%と定めた。

【0008】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の掘削工具を実施例により具体的に説明する。原料粉末として、いずれも2~30μmの範囲内の所定の平均粒径を有するダイヤモンド粉末および各種の焼結助剤粉末を用意し、これら原料粉末を表1に示される配合割合に配合し、ボールミル中で72時間混合した後、この混合粉末を1ton

N/cm^2 の圧力で圧粉体にプレス成形し、この圧粉体を Ta カプセルに封入した状態で通常のベルト式超高压焼結装置に装填し、圧力：8 GPa、温度：2200℃、保持時間：30分の条件で焼結して、いずれも直径：10 mm×厚さ：1.5 mm の寸法をもった円形チップ形状の焼結体をそれぞれ16個づつ形成し、これらの焼結体の表面をダイヤモンド砥石を用いて鏡面研磨した後、レーザーを用いて直径：8 mm に加工してダイヤモンド切刃片 A-1～A-12 をそれぞれ製造した。

【0009】また、原料粉末として、いずれも1～3 μm の平均粒径を有する WC 粉末、TiC 粉末、ZrC 粉末、VC 粉末、TaC 粉末、NbC 粉末、Cr₃C₂ 粉末、TiN 粉末、Ta₃N 粉末、および Co 粉末を用意し、これら原料粉末を、表2に示される配合組成に配合し、ボールミルで72時間湿式混合し、乾燥した後、1.5 t/cm² の圧力で圧粉体にプレス成形し、この圧粉体を真空中、温度：1400℃に1時間保持の条件で焼結することにより、いずれも最大径：15 mm×底面径：13 mm×長さ：24 mm の寸法並びに図1に示す形状を有する、それぞれが16個の超硬ポスト B-1～B-12 を製造した。

【0010】さらに、通常の溶解法を用いて表3に示される成分組成をもった合金溶湯を調製し、いずれも通常の条件で、インゴットに鋳造し、熱間圧延と冷間圧延を施して厚さ：0.35 mm の本発明掘削工用具用ろう材 C-1～C-12、および従来掘削工用具用ろう材 C-13 をそれぞれ製造した。

【0011】ついで、上記の16個を1組としたダイヤモンド切刃片 A-1～A-12 のそれぞれを表4に示される組

み合わせにおいて上記ろう材 C-1～C-12 を介して同じく16個を1組とした超硬ポスト B-1～B-12 のそれぞれにセットし、 1×10^{-3} torr の真空中、950℃に5分間保持の条件でろう付け接合し、さらにこのようにダイヤモンド切刃片をろう付けした16個の超硬ポストを、図1に示される通り JIS・SCH415 に規定される合金鋼で構成されたビット本体の直径：240 mm の先端面に十字状に配列形成された深さ：8 mm の合計16個の凹みのそれぞれに、Cu-40%Ag-6%Sn-2%Ni からなる組成および0.35 mm の厚さをもったろう材を挟んで嵌着し、Ar ガス雰囲気中、800℃に5分間保持の条件でろう付けすることにより本発明掘削工用具1～12および従来掘削工用具をそれぞれ製造した。

【0012】つぎに、この結果得られた各種の掘削工用具について、

掘削材：1010 kg/cm² の圧縮強度および75のショア硬さを有する安山岩、

掘削速度：45 cm/min、

給水量：90 l/min、

回転速度：150 r.p.m.、

給圧：500 kg/ビット、

の条件で高速掘削試験を行ない、使用寿命に至るまでの掘削長をそれぞれ測定した。これらの測定結果を表4に示した。また、表4にはダイヤモンド切刃片と超硬ポストのろう付け部の破断強度（超硬ポスト：16個の平均値）を示した。

【0013】

【表1】

種 別		配 合 割 合 (容 量 %)	
		ダイヤモンド粉末	焼 結 助 剤 粉 末
ダイヤモンド切刃片	A-1	96	MgCO ₃ : 4
	A-2	95	CaCO ₃ : 5
	A-3	88	SrCO ₃ : 12
	A-4	95	BaCO ₃ : 5
	A-5	95	MgO : 5
	A-6	97	CaO : 3
	A-7	90	SrO : 10
	A-8	95	BaO : 5
	A-9	96	MgCO ₃ : 1、 MgO : 3
	A-10	95	CaCO ₃ : 4、 BaCO ₃ : 1
	A-11	92	MgO : 4、 CaO : 3、 BaO : 1
	A-12	90	SrCO ₃ : 2、 MgCO ₃ : 4、 SrO : 1、 CaO : 3

【0014】

【表2】

種 別		配 合 組 成 (重量%)									
		Co	TiC	ZrC	VC	TaC	NbC	Cr ₃ C ₂	TiN	Ta ₂ N	WC
超硬粉末	B-1	10	7.5	-	-	8.5	1	-	-	-	残
	B-2	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	残
	B-3	5.8	-	-	-	1	0.2	-	-	-	残
	B-4	5.9	-	-	-	-	-	0.6	-	-	残
	B-5	9	-	0.2	-	-	-	0.4	-	-	残
	B-6	9	-	-	-	2	0.4	-	-	-	残
	B-7	8.5	2.5	-	-	2	1.5	-	-	-	残
	B-8	9	9	-	-	9	2.5	-	-	-	残
	B-9	11	7	-	-	5	-	-	1	-	残
	B-10	15	-	-	0.2	-	-	-	-	-	残
	B-11	11	1	-	-	-	-	-	0.5	2	残
	B-12	14	-	-	0.3	-	-	0.3	-	-	残

【0015】

【表3】

種 別		成 分 組 成 (重量%)				
		Cu	Ti	Zr	Au+不純物	Ag+不純物
ろ 材	C-1	20.3	2.1	-	残	-
	C-2	22.7	2.3	-	残	-
	C-3	25.3	2.4	-	残	-
	C-4	27.6	2.0	-	残	-
	C-5	30.1	2.4	-	残	-
	C-6	32.4	1.9	-	残	-
	C-7	34.8	2.2	-	残	-
	C-8	37.3	2.3	-	残	-
	C-9	39.7	2.2	-	残	-
	C-10	30.2	0.52	-	残	-
	C-11	29.8	5.4	-	残	-
	C-12	30.5	9.6	-	残	-
	C-13	19.8	4.9	2.2	-	残

【0016】

【表4】

種 別		組 み 合 わ せ			掘 削 長 (m)	ろう付け部 の破断強度 (kgf/mm ²)
		切刃片 の記号	ポスト の記号	ろう材 の記号		
本 発 明 掘 削 工 具	1	A-1	B-1	C-1	17.0	38.3
	2	A-2	B-2	C-2	16.8	38.0
	3	A-3	B-3	C-3	15.9	39.7
	4	A-4	B-4	C-4	16.4	41.0
	5	A-5	B-5	C-5	17.4	40.5
	6	A-6	B-6	C-6	16.9	40.0
	7	A-7	B-7	C-7	16.2	38.5
	8	A-8	B-8	C-8	16.7	36.5
	9	A-9	B-9	C-9	16.9	37.2
	10	A-10	B-10	C-10	17.3	36.4
	11	A-11	B-11	C-11	17.5	35.8
	12	A-12	B-12	C-12	16.5	36.1
従来掘削工具		A-1	B-2	C-13	5.1	20.3

【0017】

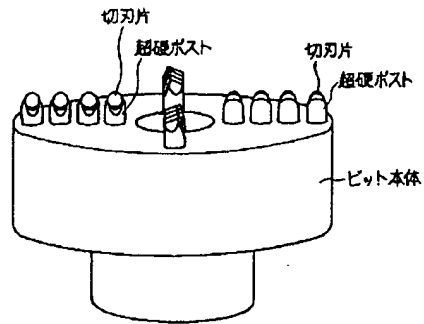
【発明の効果】表4に示される結果から、本発明掘削工具1～12は、いずれもダイヤモンド切刃片と超硬ポストのろう付け部が上記組成のAu合金ろう材の使用によって著しく高い破断強度をもつようになるので、苛酷な条件での掘削作業となる高速掘削でも、前記ろう付け部に破断の発生なく、すぐれた掘削性能を長期に亘って発揮するのに対して、従来掘削工具は、前記ろう付け部の破断強度が相対的に低いために掘削開始後短時間で前記ろう付け部に破断が発生し、使用寿命に至ることが明らかであ

る。上述のように、この発明の掘削工具は、ダイヤモンド切刃片と超硬ポストのろう付け部が高い破断強度を有するので、通常の条件での掘削作業は勿論のこと、これを高速で行ってもダイヤモンド切刃片は超硬ポストに強固に接合し、長期に亘ってすぐれた掘削性能を発揮するものであり、掘削作業の省エネ化および省力化に十分満足に対応するものである。

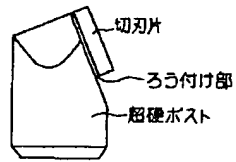
【図面の簡単な説明】

【図1】掘削工具を示す概略斜視図(a)およびダイヤモンド切刃片付き超硬ポストの概略正面図(b)である。

【図1】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
E 2 1 B 10/52

識別記号

F I
E 2 1 B 10/52

フロント (参考)